

Применение статистических методов при обработке данных в нефтегазовой геологии

Научный руководитель – Абля Энвер Алексеевич

Борисова А.С.¹, Антонов А.П.², Богданов А.А.³

1 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, Москва, Россия, *E-mail: borisovaanastasyayt@gmail.com*; 2 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Механико-математический факультет, Кафедра математического анализа, Москва, Россия, *E-mail: alexey.antonov@math.msu.ru*; 3 - Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Кафедра геологии и геохимии горючих ископаемых, Москва, Россия, *E-mail: a.bogdanov2512@mail.ru*

При прогнозе нефтегазоносности недр используются различные методы исследований: геохимические, петрофизические, литологические, геофизические и другие. Зачастую существует несколько методов, методика проведения которых различна, а получаемые результирующие данные схожи. При составлении технического задания, компании необходимо понимать, какой метод следует провести при нефтегазо-поисковых работах. Возможно, имеет смысл применить несколько методов исследований, измеряющих один показатель, чтобы зафиксировать изменчивость факторов. Для понимания, являются ли отличия в результатах при проведении набора схожих исследований применительно к одному и тому же объекту существенными или же случайными, могут использоваться методы статистики.

Целью данного доклада является статистическое обоснование значимости разных методов исследования, измеряющих схожие геологические характеристики.

Статистическая проверка гипотез – процесс, который позволяет определить, является ли какое-то предположение (гипотеза) правдоподобным, основываясь на предоставленных данных. Гипотезы отвергаются, либо не отвергаются на заданном уровне значимости (вероятность отвергнуть правильную гипотезу), обычно равным 0.05. В случае разных геологических методов исследований, измеряющих одинаковый показатель, можно сформулировать следующую нулевую гипотезу: является ли разница между показателями двух разных методов случайной, что достигается равенством средних двух выборок? Альтернативная гипотеза в свою очередь будет подразумевать статистически значимое отличие между измеряемыми характеристиками.

В ходе работ рассматривались два петрофизических метода: газоволнометрический и Преображенского, результатами которых являются коэффициенты открытой пористости по газу ($K_{п_газ}$) и по воде ($K_{п_вода}$) соответственно. Каждая выборка состояла из 40 объектов. Проверялась гипотеза о равенстве средних двух совокупностей с использованием Т-критерия Стьюдента [1]. Среднее значение первой выборки $X_1 = 16,82$ и стандартное отклонение $s_1 = 2,89$, а среднее значение второй выборки $X_2 = 15,1$ и стандартное отклонение $s_2 = 2,97$. В результате нулевая гипотеза была отклонена на уровне значимости 0,05.

Таким образом, различие методов определения коэффициента открытой пористости по газу и воде оказалось статистически значимым. Петрофизическая интерпретация полученного различия может заключаться в следующем: газ проникает в более тонкие поры, что занижает значения коэффициента пористости, или при использовании модели пластовых вод набухают глины, перекрывающие пустоты, что также занижает коэффициент пористости.

Источники и литература

- 1) Шарапов И.П. Применение математической статистики в геологии. Издательство: М.: Недра. 1971; 248 с.